平成一一年六月一日発行（毎月一日一回発行）

經濟論叢

第163巻　第5・6号

平成11年5・6月

京都大學經濟學會

経済論叢（京都大学）第163巻第5・6号，1999年5・6月

不確実性下の土地課税と土地利用規制の経済効果

鄭　　炳　潤

Ⅰ　は　じ　め　に

土地は人々の住環境をなす公共財としての性格を持っているため，どの国でもそれが最も効率的に利用されるように様々な政策手段を導入している。日本でも土地課税と土地利用規制が主な政策手段として運用されており，土地譲渡税と固定資産税，地価税等の土地保有税や容積率規制と最小敷地規制等の土地利用規制がその例である。

しかし，日本の土地政策は決して成功しているとは言えず，いままで周期的な地価波動を経験しているのが事実である。そして，経済状況によって異なった政策手段が導入され，政策の一貫性に問題があり，また分野別に土地政策のあり方に対する見解も異なっている[1]。例えば，地価上昇が激しかった80年代後半には，地価上昇の原因を低い土地保有費用による土地供給不足と見て，土地保有税の強化が主な政策方向となったが，最近は土地の取引の不振を理由として土地保有税の緩和が議論されている[2]。そして，都市計画を重んじる分野では土地利用規制の強化を主張しており，その影響を受けて土地政策もその方向に移りつつあるのも事実である[3]。

このような日本の状況から見ると，土地と住宅の実物市場の経済主体の意志

1)　土地保有税の強化を重視している論者は野口［1992］，宮尾［1987］，［1991］等の経済学者であり，土地利用計画を重視している論者は大谷［1993］を中心とする都市計画学者である。そして，岩田［1992］，岩田・小林・福井［1994］は折衝的な立場を取っている。

2)　日本の土地政策の変遷については野口［1992］を参照されたい。

3)　都市計画重視論に対しては，大谷［1993］を参照されたい。

決定にはかなりのリスク要因が存在すると考えられる。リスク要因には天災や技術的激変，競争相手の不確実な行動など様々な要因があり得るが，日本の場合は不安定な政策から出てくるそれが大きいと思われる。したがって，どの政策が望ましいかを分析するためには，このような要因を考慮して分析する必要があるだろう。そして，もう一つ政策分析において重要なことは，日本の場合，低利子率の環境が定着されていることである。利子率の高低は実物市場に非常に重要な要因であることは言うまでもない。

本論はこういった日本の状況を踏まえて土地需要側と土地供給側の動的最適化行動に土地課税と土地利用規制等の土地政策がどのような影響を及ぼすかを分析することによって，日本の土地政策のあり方について一つの提案をすることを目的としている。ここでの主な分析方法は均衡分析ではなく，土地需要側と土地供給側が独立的に行動するときに，政策変数が両方に及ぼしうる影響を分析し，それが土地市場に掛け得る圧力を調べる。

本論の構成は次のようである。第Ⅱ章では，本論での基本的なモデルについて述べる。第Ⅲ章では土地利用規制ないときの土地課税等の外生変数の変化に対する比較静学分析を，第Ⅳ章では，土地利用規制が導入されたときの土地課税と土地利用規制の比較静学分析を行う。第Ⅴ章では本論で得られた結果を簡単に述べる。

Ⅱ モ　デ　ル

まず，本論で採用している諸仮定について述べよう。最初に土地需要側に対する仮定を整理して置こう。

第1に，土地は住宅建設業者によって需要される。住宅ストックは土地と資本からなる1次同次関数によって生産されるとする。ところで，現実的に住宅ストックは，様々な不確実な要因によっても影響を受ける。住宅生産技術や政策の急激な変化，経済主体の嗜好の変化などがそれであり，現実的にこれらの要因は住宅ストックの変化に大きく影響を与える。従って，住宅ストックの時

間変化はこのようなリスク要因の関数である。

住宅ストックの時間変化を dH とすると，(1)式のように確率微分方程式によって表すことができる[4]。

$$dH = k^{\theta}Ldt + \sigma(k, L, H)dz \tag{1}$$

$k \equiv K/L$：土地単位当たりの住宅資本量

θ：住宅建設費用に占める資本のシェア，　$(0<\theta<1)$

この式は住宅ストックの時間変化が生産関数からの確定的な部分と政策の不安定な変化等による不確定な部分からなっていることを意味している。ここで，z はウィーナー過程を表し，$\sigma(k, L, H)$ は確率過程の標準偏差を表す関数である。したがって，住宅ストックの時間変化は平均 $k^{\theta}Ldt$，分散 σ^2dt の正規分布に従う。

第2に，建設業者は住宅の販売収入から諸費用を引いた利潤を最大化するとしよう。ところで，建設業者は(1)式を制約条件とするから，将来のすべての時点における利潤の割引現在価値の期待値を最大化することになる。住宅資本の価格は一定（＝1）とすると，その目的関数は(2)式のように表せる。

$$\max_{k, L} E\left\{\int_0^{\infty} e^{-rt}[R(H) - k - p(L)L]dt\right\} \tag{2}$$

ここに，E：期待値

$R(H)$：住宅の販売収入関数

$p(L)L$：土地に対する支出関数

(2)式のような一般的な関数形態では分析が困難であるから，$R(H)$ と $p(L)$ の関数形態を特定化する必要がある。ここでは，分析を簡単にするために，住宅価格関数 $P(H)$ は単位弾力的な住宅需要関数によって特徴されるとしよう。そうすると，住宅収入関数 $R(H)$ は住宅の販売量と関係なく，一定の収入 R となる[5]。次に，$p(L)$ は開発業者が土地供給者に払ってもいいと思う土地購入

4) 住宅生産関数が資本と土地に対して1次同時であるとすると，$H=K^{\theta}L^{1-\theta}$ の様に表せる。両辺を L で割って整理すると，$H=k^{\theta}L$ となる。したがって，$1-\theta$ は土地の分配分となる。

5) したがって，本論では住宅販売収入からの不確実性は重要視せず，住宅ストックの不確実性ノ

価格であるが，開発業者は自分が土地の量を多く必要とすればするほど，より多くの金額を払わなければならないと認識しているとしよう。この仮定は，土地購入者の間に寡占的な競争が存在することを意味する。ここでは，最も単純な形態として，線形の地価関数，$p=b+aL$, $(a>0)$ を考えよう。そうすると，土地の支出関数は，

$$p(L)L=bL+aL^2 \tag{3}$$

となる。

以上の仮定の下で，建設業者の動的最大化の問題を書くと，(4)式のようになる。

$$\max_{k,L} E\left\{\int_0^\infty e^{-rt}[R-k-bL-aL^2]dt\right\} \tag{4}$$

subject to $dH=k^\theta Ldt+\sigma(K,L,H)dz,\qquad H(0)=H_0$

ここに，r は社会的割引率としての利子率であり，H_0 は住宅ストックの初期条件である。この最大化問題の必要条件を導くために，現時点 (t_0) と初期条件 H_0 から始まり，(4)式によって最大化される期待値を $F(t_0,H_0)$ と定義しよう。積分の中の式を G とすると，

$$F(t_0,H_0)=\max_{k,L} E\left\{\int_{t0}^\infty G\,dt\right\} \tag{5}$$

subject to $dH=k^\theta Ldt+\sigma(K,L,H)dz,\qquad H(0)=H_0$

となる。ベルマンの最適化原理によって(5)式はまた(6)式のように書き直せる。

$$F(t,H)=\max_{k,L} E\left\{\int_{t0}^{\Delta t} Gdt+F(t+\Delta t, H+\Delta H)\right\} \tag{6}$$

ところで，Δt が微少な時間だとすると，最初の積分式は $G\Delta t$ と等しい。そして，積分の2番目の式を (t,H) でテイラー展開すると，

$$F(t+\Delta t, H+\Delta H)=F(t,H)+F_t(t,H)\Delta t+F_H(t,H)\Delta H$$
$$+1/2F_{HH}(t,H)(\Delta H)^2+\text{h.o.t} \tag{7}$$

＼の下での生産要素の選択行動を重点的に分析することになる。

となる。この(7)式に制約式からの関係，$\Delta H = k^{\theta} L \Delta t + \sigma(k, L, H) \Delta z$ とウィーナー過程での関係式，$(\Delta t)^2 = 0$, $(\Delta t)(\Delta z) = 0$, $(\Delta z)^2 = \sigma^2 \Delta t$ を代入して整理すると，(8)式のようになる。

$$F(t+\Delta t, H+\Delta H) = F + F_t \Delta t + F_H (k^{\theta} L \Delta t + \sigma \Delta z) + 1/2 F_{HH} \sigma^2 \Delta t + \text{h.o.t} \tag{8}$$

(8)式を(6)式に代入して，F を消去した後，両辺を Δt で割って，$\Delta t \to 0$ を取ると，(9)式のように，確率的動的最適化のベルマン方程式が得られる。

$$-F_t(t, H) = \max_{k, L} [G(k, L, H) + k^{\theta} L F_H(t, H) + 1/2 \sigma^2(k, L, H) F_{HH}(t, H)] \tag{9}$$

ここで，(9)式をより簡単にするために，次のように $V(H_0)$ 関数を定義しよう。

$$F(t_0, H_0) = \max_{k, L} E\left\{\int_{t0}^{\infty} G\, dt\right\} = e^{-rt0} \max_{k, L} E\left\{\int_{t0}^{\infty} e^{rt0} G\, dt\right\} \equiv e^{-rt0} V(H_0) \tag{10}$$

そうすると，

$$F(t, H) = e^{-rt} V(H)$$
$$F_t(t, H) = -re^{-rt} V(H)$$
$$F_H(t, H) = e^{-rt} V_H(H)$$
$$F_{HH}(t, H) = e^{-rt} V_{HH}(H) \tag{11}$$

の関係が成立するため，(9)式は(12)式のように簡単になる。

$$rV(H) = \max_{k, L} [G(k, L, H) + k^{\theta} L V_H(H) + 1/2 \sigma^2(k, L, H) V_{HH}(H)] \tag{12}$$

第3に，標準偏差関数は H に対して線形関数であるとしよう。すなわち，

$\sigma(k, L, H) = \sigma H$，したがって，$\sigma^2(k, L, H) = \sigma^2 H^2$

最後に，政策当局によって住宅の販売収入には α 率の所得税が，資本と土地の使用には開発負担金として，それぞれ γ 率と ω 率の金額が課せられると

しよう。

以上の仮定を総合すると，最終的に求めるべき微分方程式は(13)式のようになる。

$$rV(H)=\max_{k,L}\left[(1-\alpha)R-(1+\gamma)k-(1+\omega)bL-(1+\omega)aL^2+k^{\theta}LV_H(H)+1/2\sigma^2H^2V_{HH}(H)\right] \tag{13}$$

次に，土地供給者側について述べよう。

第1に，土地所有者は住宅を建設せずに，住宅建設業者に売るとしよう。初期点で土地所有者は B_0 だけの未開発地を保有しており，その販売収入から諸費用を引いた利潤を最大化するとしよう。そして，土地需用者の場合と同じく，土地所有者の場合も土地保有にリスク要因が存在すると仮定しよう。

未開発地ストックの時間変化を dB とすると，(14)式のように確率微分方程式によって表すことができる。

$$dB=-Ldt+\sigma(L,B)dz \tag{14}$$

L: 土地の供給量

この式は未開発地の時間変化が土地の供給量だけ減少し，不確定な部分によっても影響されることを意味している。ここに，σ と z は前と同じものである。

第2に，土地所有者は土地の販売からの利潤を最大化するが，(14)式を制約条件とするから，将来のすべての時点における利潤の割引現在価値の期待値を最大化することになる。ここで政策当局が，土地の販売収入に対しては κ 率の所得税（土地譲渡税）を課し，土地の保有に対しては $C(B)$ だけの土地保有税を課すとしよう。そうすると，土地所有者の目的関数は(15)式のように表せる。

$$\max_L E\left\{\int_0^{\infty}e^{-rt}[(1-\kappa)p(L)L-C(B)]dt\right\} \tag{15}$$

ここに，E: 期待値

$p(L)L$: 土地に対する支出関数

$C(B)$: 土地保有税関数

この最適化の問題を解くためには，前と同じく，$p(L)$ と $C(B)$ の関数形態を特定化しなければならない。次に，$p(L)$ は土地所有者が開発業者からもらえると思う土地販売価格であるが，土地所有者は自分が土地を多く供給すればするほど，土地の販売価格が減少すると予想しているとしよう。というのは，土地供給者間の競争があるため，土地所有者がより多くの土地を売ろうとするとそれだけ買い手との交渉力が弱くなるからである[6]。

ここでは，前と同じく最も単純な形態として線形の地価関数，$p=c-dL$，$(d>0)$ を仮定しよう。そうすると，土地の収入関数は，(16)式となる。

$$p(L)L=cL-dL^2 \tag{16}$$

次に，土地保有税額は，未開発地の面積が大きくなるにつれて，その負担も大きくなると仮定しよう。ここでは，単純な比例税を仮定しよう。そうすると，土地保有税額は，

$\tau B,\quad \tau$：土地保有税率

最後に，標準偏差関数は B に対して線形関数であるとしよう。すなわち，

$\sigma(L,B)=\sigma B$，したがって，$\sigma^2(L,B)=\sigma^2B^2$

以上の仮定を総合すると，土地所有者の場合のベルマン方程式は(17)式のように表せる。

$$rV(B)=\max_L\,[c(1-\kappa)L-d(1-\kappa)L^2-\tau B-LV_B(B)+1/2\sigma^2B^2V_{BB}(B)] \tag{17}$$

III 最適解と比較静学分析

1 最適土地需要量と開発密度

最適な土地需要量と開発密度を求めるためには，(13)式の評価関数 $V(H)$ を求めなければならない。まず，(13)式を k で微分することから(18)式のように最適開発密度 k^* が得られる。

6) したがって，本論では実際の土地の市場価格ではなく，土地所有者の主観的な予想価格の下で土地供給量を決める問題を分析することになる。

$$k^*=(1+\nu)^{1/(\theta-1)}\theta^{1/(1-\theta)}V_H(H)^{1/(1-\theta)} \tag{18}$$

次に，L に対しての最大化の条件から最適土地需要 L^* が求まる。

$$L^*=[2a(1+\omega)]^{-1}[k^\theta V_H(H)-(1+\nu)k-b(1+\omega)] \tag{19}$$

さらに，(18)式を(19)式に代入して整理することによって，L^* をパラメターと $V_H(H)$ だけで表すことができる。

$$L^*=[2a(1+\omega)]^{-1}(1-\theta)(1+\nu)^{\theta/(\theta-1)}\theta^{\theta/(1-\theta)}V_H(H)^{1/(1-\theta)}-b/2a \tag{20}$$

(18)式と(20)式を(13)式に代入して整理すると，次の微分方程式が得られる。

$$1/2\sigma^2H^2V_{HH}(H)+MV_H(H)^{2/(1-\theta)}-rV(H)+4^{-1}a^{-1}b^2(1+\omega)+(1-\alpha)R=0 \tag{21}$$

ここに，$M\equiv[2a(1+\omega)]^{-1}(1-\theta)(1+\gamma)^{2\theta/(\theta-1)}[1-(1-\theta)/2-\theta]$

この微分方程式を満たす評価関数を求めると，(18)式と(20)式から最適解を求めることができる。

その評価関数 $V(H)$ の候補として，

$$V(H)=AH^{2/(1+\theta)}+g \tag{22}$$

を考えてみよう。ここに，A と g は方程式から決められなければならない未知の数である。これから，

$$V_H(H)=2(1+\theta)^{-1}AH^{(1-\theta)/(1+\theta)} \tag{23}$$

$$V_H(H)^{2/(1-\theta)}=2^{2/(1-\theta)}(1+\theta)^{-2/(1-\theta)}A^{2/(1-\theta)}H^{2/(1+\theta)} \tag{24}$$

$$1/2\sigma^2H^2V_{HH}(H)=(1-\theta)(1+\theta)^{-2}\sigma^2AH^{2/(1+\theta)} \tag{25}$$

の関係が得られる。この関係を(21)式に代入すれば，

$$[rA-(1-\theta)(1+\theta)^{-2}\sigma^2A-SA^{2/(1-\theta)}]H^{2/(1+\theta)}+rg-4^{-1}a^{-1}b^2(1+\omega)-(1-\alpha)R=0 \tag{26}$$

ここに，$S\equiv(1-\theta)^2(1+\theta)^{2/(\theta-1)}[a(1+\omega)]^{-1}[2(1+\gamma)^{-1}\theta]^{2\theta/(1-\theta)}$ となる。

ところで，(26)式はどの H に対してもゼロにならなければならないため，

$$rA-(1-\theta)(1+\theta)^{-2}\sigma^2A-SA^{2/(1-\theta)}=0 \tag{27}$$

$$rg-4^{-1}a^{-1}b^2(1+\omega)-(1-\alpha)R=0 \tag{28}$$

が成立しなければならない。したがって,

$$A=S^{(\theta-1)/(1+\theta)}[r-(1-\theta)(1+\theta)^{-2}\sigma^2]^{(1-\theta)/(1+\theta)} \tag{29}$$

$$g=1/r[4^{-1}a^{-1}b^2(1+\omega)+(1-\alpha)R] \tag{30}$$

となり,また(22)式から評価関数は

$$\begin{aligned} V(H)=&(1/4)(1+\theta)^{2/(1+\theta)}[a(1+\omega)]^{(1-\theta)/(1+\theta)}[(1+\gamma)\theta^{-1}(1-\theta)]^{2\theta(1+\theta)} \\ &\times[r-(1-\theta)(1+\theta)^{-2}\sigma^2]^{(1-\theta)/(1+\theta)}H^{2/(1+\theta)} \\ &+1/r[4^{-1}a^{-1}b^2(1+\omega)+(1-\alpha)R] \end{aligned} \tag{31}$$

となる。

そして,(31)式から $V_H(H)^{1/(1-\theta)}$ を求めて,(18)式と(20)式に代入すれば,最適開発密度 k^* と最適土地需要 L^* が求まる。すなわち,現在時点 (0) での住宅ストックが H_0 として与えられたならば,

$$\begin{aligned} k^*=&2^{-1/(1-\theta)}[a\theta(1+\omega)(1+\theta)(1+\gamma)^{-1}]^{1/(1+\theta)}(1-\theta)^{2/(1-\theta)(1+\theta)} \\ &\times[r-(1-\theta)(1+\theta)^{-2}\sigma^2]^{1/(1+\theta)}H_0{}^{1/(1+\theta)} \end{aligned} \tag{32}$$

$$\begin{aligned} L^*=&2^{(2-\theta)/(1-\theta)}[a^{-1}\theta^{-1}(1+\omega)^{-1}(1+\theta)(1+\gamma)]^{\theta/(1+\theta)}(1-\theta)^{2/(1-\theta)(1+\theta)} \\ &\times[r-(1-\theta)(1+\theta)^{-2}\sigma^2]^{1/(1+\theta)}H_0{}^{1/(1+\theta)}-b/2a \end{aligned} \tag{33}$$

のように表せる。

ここからは,(32)式と(33)式に基づいて政策変数とパラメターの変化に最適解がどのように変化するか比較静学分析をしてみよう。まず,住宅ストックの外生的増加の効果は,

$$\partial k^*/\partial H_0>0$$

$$\partial L^*/\partial H_0>0$$

であるから,住宅ストックが大きくなるほど開発密度も土地需要も増加することになる。

次に,土地価格の外生的増加の効果は,

$$\partial k^*/\partial a>0$$

$\partial L^{*}/\partial a<0$

であるため，土地需要は減る一方，開発密度は増加する。これは土地から資本への代替が起こるからである。

次に，土地使用に対する開発負担金の効果を見てみよう。

$\partial k^{*}/\partial \omega>0$

$\partial L^{*}/\partial \omega<0$

であるため，土地価格上昇の場合と同じく，土地から資本への代替がおこり，開発密度は増加する反面，土地需要は減少することになる。

次に，資本への開発負担金の賦課の効果は，

$\partial k^{*}/\partial \gamma<0$

$\partial L^{*}/\partial \gamma>0$

であるから，土地に課せられた場合と反対に，資本から土地への代替が起こり，開発密度は減少する反面，土地の需要は増加する。

次に，利子率の増加の効果を見てみよう。

$\partial k^{*}/\partial r>0$

$\partial L^{*}/\partial r>0$

である。つまり，利子率の増加は将来の期待利潤より現在の利潤をより強く選好するようにする効果を持っているため，現在の開発密度と土地需要が促される。ところで，日本の場合，非常に低い水準の利子率政策が維持されており，最近も利子率の引き下げが行われた。上の結果から見ると，このような政策は現在の開発を抑制させるため，土地の有効利用を阻害すると言えよう。

最後に，リスク要因の増加の効果を調べてみよう。

$\partial k^{*}/\partial \sigma^{2}<0$

$\partial L^{*}/\partial \sigma^{2}<0$

であるため，利子率増加の効果と反対の結果となる。土地政策の不安定さから出てくる将来の住宅ストックのリスク要因が大きくなればなるほど，現在の開発を抑制し，将来の開発を選好することである。つまり，期待利潤が同じであ

れば，現在の開発より将来の開発を選択するということである。このような結果は，評価関数の性質から来るものである。評価関数は(22)式から，

$$V(H)=AH^{2/(1+\theta)}+g \tag{22}$$

であった。ここで，この関数に基づいて相対的危険回避度 $R(r)$ を計算してみると，

$$R(r)=-HV_{HH}(H)/V_H(H)<0 \tag{34}$$

であるため，開発業者はリスク選好者のように行動することになる。したがって，リスク要因の増加は現在の開発より将来の開発を選好するようにするのである。

2 最適土地供給量

ここからは，土地供給者の場合の最適土地供給量の決定の問題を考えてみよう。この問題は(17)式のベルマン方程式の評価関数を求めることに帰する。

まず，(17)式の最大化の1次条件から，最適土地供給量 L^* をパラメターと評価関数で表すことができる。

$$L^*=-(1/2)d^{-1}(1-\kappa)^{-1}V_B(B)+c/2d \tag{35}$$

(35)式を(17)式に代入して整理すると，次の微分方程式となる。

$$1/2\sigma^2B^2V_{BB}(B)+(1/4)d^{-1}(1-\kappa)^{-1}V_B(B)^2-(1/2)cd^{-1}V(B)$$
$$-rV(B)-\tau B+(1/4)c^2d^{-1}(1-\kappa)=0 \tag{36}$$

この微分方程式を満たす評価関数を求めると，(35)式によって最適土地供給量を求めることができる。その評価関数 $V(H)$ の候補として，

$$V(B)=EB^2+EB+j \tag{37}$$

を試みてみよう。ここに，E, F, j は方程式から決められなければならない未知数である。これから，さらに，

$$V_B(B)=2EB+F \tag{38}$$

$$V_B(B)^2=4E^2B^2+4EFB+F^2 \tag{39}$$

$$1/2\sigma^2B^2V_{BB}(B)=\sigma^2EB^2 \tag{40}$$

の関係が得られる。この関係を(36)式に代入して整理すると，次の関係が得られる。

$$[d^{-1}(1-\kappa)^{-1}E^2+\sigma^2E-rE]B^2=0 \tag{41}$$

$$[d^{-1}(1-\kappa)^{-1}EF-cd^{-1}E-\tau-rF]B=0 \tag{42}$$

$$rj+(1/4)c^2d^{-1}(1-\kappa)-(1/2)cd^{-1}F+(1/4)d^{-1}(1-\kappa)^{-1}F^2=0 \tag{43}$$

この3つの関係から，E, F, j を求めると，

$$E=d(1-\kappa)(r-\sigma^2)$$

$$F=(-1/\sigma^2)[c(1-\kappa)(r-\sigma^2)+\tau]$$

$$j=(1/r)[(1/2)cd^{-1}F-(1/4)c^2d^{-1}(1-\kappa)-(1/4)d^{-1}(1-\kappa)^{-1}F^2]$$

となり，また(37)式と(38)式から，

評価関数と評価関数の1階導関数は，

$$V(B)=d(1-\kappa)(r-\sigma^2)B^2-(1/\sigma^2)[c(1-\kappa)(r-\sigma^2)+\tau]B+j \tag{44}$$

$$V_B(B)=2d(1-\kappa)(r-\sigma^2)B-(1/\sigma^2)[c(1-\kappa)(r-\sigma^2)+\tau] \tag{45}$$

となる。

そして，(35)式に(45)式を代入して整理すると，最適土地供給量が求まる。すなわち，現在時点(0)での未開発地のストックが B_0 として与えられたならば，

$$L^*=(\sigma^2-r)B_0+[cr(1-\kappa)+\tau]/[2d(1-\kappa)\sigma^2]$$

のように表せる。

ここからは，(46)式に基づいて政策変数とパラメターの変化に最適解がどのように変化するか比較静学分析をしてみよう。ここで，$r>\sigma^2$ を仮定しよう。

まず，未開発地ストックの外生的増加の効果は，

$$\partial L^*/\partial B_0=-(r-\sigma^2)<0$$

であるから，未開発地ストックが大きくなるほど土地供給量は減少することになる。しかし，この結果は $r>\sigma^2$ の仮定から来るものであり，もしリスク要因が利子率より大きい場合にはその反対の結果もあり得る。

次に，土地価格の外生的増加の効果は，

$$\partial L^*/\partial c=r/2d\sigma^2>0$$

であるため，土地供給量は増加する。これは常識的な結果である。

続いて，土地保有税の効果は，

$$\partial L^*/\partial\tau = 1/[2d(1-\kappa)\sigma^2] > 0$$

であるため，土地供給量の増加をもたらす。

次に，土地譲渡税の効果は，

$$\partial L^*/\partial\kappa = \tau/[2d(1-\kappa)^2\sigma^2] = (\tau/(1-\kappa))(\partial L^*/\partial\tau) > 0 \qquad (46)$$

であるから，土地の供給を増やすことになる。土地譲渡税はロックイン効果によって，土地の供給を抑制するのが一般的な見解であるため，これは非常に意外な結果である。このことが起きたのは次のように説明できる。譲渡税率の引き上げは土地販売からの利益の減少をもたらすが，その反面土地市場での土地所有者のマーケットパワーも大きくなるため，譲渡税の引き上げは土地所有者の土地販売の純利益には影響をもたらさない。ところが，上の結果から分かるように，土地販売の増加による土地保有税の節約効果は譲渡税率が大きいほど大きくなるため，譲渡税率の引き上げは土地の供給を増大させることになる。譲渡税と土地保有税のこのような関係は今まで指摘されなかったものである。80年代後半の日本と韓国の激しい地価上昇の原因の一つとして多くの論者が高い土地譲渡税率を上げているが，より重要な原因は土地市場での不確実性を含め，土地所有者の強いマーケットパワーと低すぎた土地保有税率である可能性を否定できない。以上のように，土地譲渡税が土地供給量を減らすとは一概に言えず，関数形態によってはその反対の結果も出るのである。

最後に，利子率とリスク要因の効果であるが，両方ともはっきりしないのが分かる[7]。

IV 土地利用規制と土地課税

土地利用規制には様々な政策手段があるが，ここでは容積率規制と最小敷地

7) リスク要因の効果に対しては，相対的危険回避度を計算することによって，確認できる。つまり，$V_B(B)$ の符号がはっきりしないため，相対的危険回避度の符号も決まらなくなる。

規制だけを取り上げる。こうような規制は土地開発を適切に管理することと関係するから，基本的に土地の需要面に関わる。ここでは，こういった規制の下での土地課税の政策効果を分析することにする。

1　容積率規制と最適土地需要量

容積率規制は単位当たりの土地に投入される資本の量 k を一定の水準 $\bar{k}$ 以下に抑制する制度である。ここでは，この規制が制限的（binding）であると仮定しよう。この規制が導入されると，$\bar{k}$ を超過する資本は投入できないため，住宅開発者の最適化問題は，

$$rV(H)=\max_{L}\,[(1-\alpha)R-(1+\gamma)\bar{k}L-(1+\omega)bL-(1+\omega)aL^2 \\ +\bar{k}^{\theta}LV_H(H)+1/2\sigma^2H^2V_{HH}(H)] \qquad (47)$$

のようになる。つまり，規制下の開発業者は一定の開発密度の下で最適な土地需要量を選ぶことになる。この最大化の1次条件から，最適土地需要量をパラメターと $V_H(H)$ の式として表すことができる。すなわち，

$$L^*=[2a(1+\omega)]^{-1}[\bar{k}^{\theta}V_H(H)-(1+\gamma)\bar{k}-b(1+\omega)] \qquad (48)$$

となる。次に，(48)式を(47)式に代入して整理すると，次の微分方程式が得られる。

$$1/2\sigma^2H^2V_{HH}(H)+CV_H(H)^2+DV_H(H)-rV(H)+E=0 \qquad (49)$$

ここに，$C\equiv[4a(1+\omega)]^{-1}\bar{k}^{2\theta}$

$$D\equiv-(1/2)a^{-1}\bar{k}^{\theta}[(1+\omega)(1+\gamma)\bar{k}+b]$$

$$E\equiv[4a(1+\omega)]^{-1}(1+\gamma)^2\bar{k}^2+(1/2)a^{-1}b(1+\gamma)\bar{k}+(1/4)a^{-1}b^2(1+\omega) \\ +(1-\alpha)R$$

前と同じく，この微分方程式を満たす評価関数を求めて，規制下の最適土地需要量を求めることができる。その評価関数 $V(H)$ の候補として，

$$V(H)=FH^2+GH+m \qquad (50)$$

を試みてみよう。ここに，F, G, m は方程式から決められなければならない未

知の数である。これから，

$$V_H(H)=2FH+G \tag{51}$$

$$V_H(H)^2=4F^2H^2+4FGH+G^2 \tag{52}$$

$$1/2\sigma^2H^2V_{HH}(H)=\sigma^2FH^2 \tag{53}$$

の関係が得られる。この関係を(49)式に代入して整理すると，次の3つの関係が得られる。

$$4CF^2+\sigma^2F-rF=0 \tag{54}$$

$$4FGC+2DF-rG=0 \tag{55}$$

$$CG^2+DG+E-rm=0 \tag{56}$$

そしてこの関係から，F と G は，

$$F=(1/4)C^{-1}(r-\sigma^2) \tag{57}$$

$$G=(1/2)C^{-1}D(r/\sigma^2-1) \tag{58}$$

となる。さらに，これを(51)式に代入することによって，$V_H(H)$ を求めることができる。こうして得られた $V_H(H)$ を(48)式に代入して整理すると，規制下の最適土地需要量をパラメターで表すことができる。

$$L^*=\bar{k}^{-\theta}(r-\sigma^2)H-(r/2a\sigma^2)[(1+\omega)^{-1}(1+\gamma)\bar{k}+b] \tag{59}$$

ここからは，(59)式に基づいて政策変数とパラメターの変化に最適解がどのように変化するか比較静学分析をしてみよう。前と同じく，$r>\sigma^2$ を仮定しよう。

まず，住宅ストック増加の効果は，

$$\partial L^*/\partial H_0=\bar{k}^{-\theta}(r-\sigma^2)>0$$

であるから，住宅ストックの増加は土地需要の増加をもたらす。この結果は規制のない場合と同じであるが，規制が厳しいほど（$\bar{k}$ が小さいほど）土地需要の増加程度は大きくなる。これは規制が厳しいほど，土地をもっと使用することになるからである。

次に，規制の変化の効果を調べてみよう。

$$\partial L^*/\partial\bar{k}=-\theta\bar{k}^{-\theta-1}(r-\sigma^2)H-(r/2a\sigma^2)(1+\omega)^{-1}(1+\gamma)<0$$

であるため，規制の緩和は土地需要を減らすことになる。これは，当然のことながら，規制の緩和によって土地の資本への代替が起こるからである。

次に，外生的な土地価格の上昇の効果は土地需要の減少をもたらす。

$$\partial L^*/\partial b = -(r/2a\sigma^2) < 0$$

続いて，土地使用に対する開発負担金の効果を見てみよう。

$$\partial L^*/\partial \omega = (r/2a\sigma^2)(1+\gamma)\bar{k} > 0$$

であるため，土地に対する開発負担金は土地需要の増加をもたらす。これは一見意外な結果である。このことは，土地への開発負担金賦課によって土地が相対的に高くなったため，資本への代替が起こるが，資本―土地比率を規制水準まで保つためには土地ももっと使用しなければならないからである。

最後に，利子率とリスク要因の効果を見てみよう。次の式から分かるように両方ともはっきりした結果は出ない。

$$\partial L^*/\partial r = \bar{k}^{-\theta}H - (1/2a\sigma^2)[(1+\omega)^{-1}(1+\gamma)\bar{k} + b]$$

$$\partial L^*/\partial \sigma^2 = -\bar{k}^{-\theta}H + (r/2a\sigma^4)[(1+\omega)^{-1}(1+\gamma)\bar{k} + b]$$

リスク要因の効果がはっきりしないのは，評価関数から確かめることができる。(50)式から，評価関数は $V(H) = FH^2 + GH + m$ であるが，$F>0$，$G<0$ であるため，相対的危険回避度 $R(r)(= -HV_{HH}/V_H)$ の符号がはっきり決まらないからである。

2　最小敷地規制と最適土地需要量

最小敷地規制は住宅の敷地を一定の水準以上にすることによって望ましい住環境を確保する制度である。ここでも前と同じく，規制が制限的（binding）であると仮定しよう。この規制の下での住宅開発者の最適化問題は，

$$rV(H) = \max_{k}\ [(1-\alpha)R - (1+\gamma)k\bar{L} - (1+\omega)b\bar{L} - (1+\omega)a\bar{L}^2 + k^{\theta}\bar{L}V_H(H) + 1/2\sigma^2H^2V_{HH}(H)] \tag{60}$$

のように表せる。つまり，最小敷地規制下の開発業者は敷地の規模を一定に維

持しながら，最適な資本—土地比率（開発密度）を選択することになる。この最大化の1次条件から，最適土地需要量をパラメターと $V_H(H)$ の式として表すと，

$$k^*=(1+\gamma)^{1/(\theta-1)}\theta^{1/(1-\theta)}V_H(H)^{1/(1-\theta)} \tag{61}$$

となる。次に，(61)式を(60)式に代入して整理すると，次の微分方程式が得られる。

$$1/2\sigma^2H^2V_{HH}(H)+NV_H(H)^{1/(1-\theta)}-rV(H)+J=0 \tag{62}$$

ここに，$N\equiv(1-\theta)(1+\gamma)^{\theta/(\theta-1)}\theta^{\theta/(1-\theta)}\overline{L}$

$J\equiv-(1+\omega)b\overline{L}-(1+\omega)a\overline{L}^2$

この微分方程式の評価関数 $V(H)$ の候補として，

$$V(H)=PH^{1/\theta}+g \tag{63}$$

を考えてみよう。ここに，P と g は方程式から決められなければならない未知の数である。これから，

$$V_H(H)=(1/\theta)RH^{(1-\theta)/\theta} \tag{64}$$

$$V_H(H)^{1/(1-\theta)}=\theta^{1/(\theta-1)}P^{1/(1-\theta)}H^{1/\theta} \tag{65}$$

$$1/2\sigma^2H^2V_{HH}(H)=(1/2)(1-\theta)\theta^{-2}\sigma^2PH^{1/\theta} \tag{66}$$

の関係が得られる。この関係を(62)式に代入して整理すると，次の関係が得られる。

$$(1-\theta)(1+\gamma)^{\theta/(\theta-1)}\theta^{-1}\overline{L}P^{1/(1-\theta)}+(1/2)(1-\theta)\theta^{-2}\sigma^2P-rP=0 \tag{67}$$

$$J-rg=0 \tag{68}$$

したがって，P と g は，

$$P=[r-(1/2)(1-\theta)\theta^{-2}\sigma^2]^{(1-\theta)/\theta}(1+\gamma)[\overline{L}\theta^{-1}(1-\theta)]^{(\theta-1)/\theta} \tag{69}$$

$$g=J/r \tag{70}$$

となる。これと(61)式，(65)式を利用して，最小敷地規制下の最適開発密度を求めることができる。すなわち，

$$k^*=[r-(1/2)(1-\theta)\theta^{-2}\sigma^2]^{1/\theta}[\overline{L}\theta^{-1}(1-\theta)]^{-1/\theta}H^{1/\theta} \tag{71}$$

となる。

ここからは，(71)式に基づいて政策変数とパラメターの変化に最適解がどのように変化するか比較静学分析をしてみよう。前と同じく，$r>\sigma^2$ を仮定しよう。

まず，住宅ストック増加の効果は，

$$\partial k^*/\partial H_0=[r-(1/2)(1-\theta)\theta^{-2}\sigma^2]^{1/\theta}\theta^{(1-\theta)/\theta}[\overline{L}(1-\theta)]^{-1/\theta}H^{(1-\theta)/\theta}>0$$

であるから，住宅ストックの増加は開発密度の増加をもたらす。この結果は規制のない場合と同じであるが，規制が厳しいほど（$\overline{L}$ が大きいほど）開発密度の増加程度は小さくなる。これは規制が厳しいほど，土地をもっと使用することになるからである。

次に，規制の変化の効果を調べてみよう。

$$\partial k^*/\partial\overline{L}=$$
$$-\theta^{(1-\theta)/\theta}[r-(1/2)(1-\theta)\theta^{-2}\sigma^2]^{1/\theta}\overline{L}^{-(1+\theta)/\theta}(1-\theta)^{-1/\theta}H^{1/\theta}<0$$

であるため，規制の強化は開発密度の減少をもたらす。これは，当然のことながら，規制が強化されると，土地をもっと使用しなければならないからである。

続いて，利子率上昇の効果を見てみよう

$$\partial k^*/\partial r=[r-(1/2)(1-\theta)\theta^{-2}\sigma^2]^{(1-\theta)/\theta}\theta^{(1-\theta)/\theta}[\overline{L}(1-\theta)]^{-1/\theta}H^{1/\theta}>0$$

であるため，利子率の上昇は現在時点での開発密度の増加をもたらす。

最後に，リスク要因の増加がもたらす効果を見ると，

$$\partial k^*/\partial\sigma^2=-(1/2)[r-(1/2)(1-\theta)\theta^{-2}\sigma^2]^{(1-\theta)/\theta}\theta^{(1-2\theta)/\theta}\overline{L}^{-1/\theta}$$
$$\times(1-\theta)^{(\theta-1)/\theta}H^{1/\theta}$$

であるため，政策の不安定さから出てくるリスク要因が大きくなればなるほど，現在の開発密度は抑制されることになる。これを確かめるために，評価関数から相対的危険回避度を計算してみると，

$$R(r)=-HV_{HH}/V_H=-(1-\theta)/\theta<0$$

であるため，開発業者はリスク選好者のように行動することになる。したがって，リスク要因の増大は現在の開発より未来の開発を好むようになるのである。

V おわりに

以上の分析から得られた土地政策への示唆点を整理すると次のようになる。

第一に，リスク要因が存在すると，動的最適化の解は利子率とリスクの差によって影響されることである。そして，土地課税等の政策の効果もその差が大きければ大きいほど，大きくなる。しかし，日本の場合，利子率が非常に低い水準に維持されている反面，政策の可変性から出てくる不確実性はわりと高いことを考えると，政策の効果もその分落ちる可能性があることである。したがって，一貫した政策環境や透明性のある政策樹立などの対策が必要と考えられる。

第二に，リスク要因と関わるもう一つ重要な点は，日本の場合，経済主体がリスク選好者の様に行動する可能性があることである。この場合問題となるのは，例えば土地の有効利用を目的に土地課税を変更したとき，それがリスク要因を増大してしまうと，むしろ土地の有効利用を遅延させる可能性もあることである。

第三に，土地利用規制が制約的な場合には，政策変数とパラメターの変化による効果が反対になったり，不明瞭になる可能性があることである。日本の場合，様々な土地利用規制が存在しているから，土地課税などの政策を実行する際にはこういった要因も十分検討する必要があると考えられる。

しかし，本論は土地市場の均衡分析ではなく，土地市場を需給面で分けて分析したものであり，採用している諸仮定からの制約もあるため，結果の解釈には注意を要する。このような問題を緩めたより一般的な分析に対しては別稿を期したい。

参考文献

岩田規久男［1992］『土地改革の基本戦略』日本経済新聞社。
岩田規久男・小林重敬・福井秀夫［1994］『都市と土地の理論』ぎょうせい。
大谷幸夫編［1993］『都市にとって土地とは何か』筑摩書房。

野口悠紀雄 [1992] 『土地の経済学』日本経済新聞社。

宮尾尊弘 [1987] 「地価の新局面を迎えて何をなすべきか」『週刊東洋経済』1987年11月26日号。

——— [1991] 『土地問題は解決できる』東洋経済新報社。

宮本憲一・植田和弘編 [1994] 『日本の土地問題と土地税制』勁草書房。

Bellman, R. [1957] *Dynamic Programming*, Princeton, N. J., Princeton University Press.

Bentick, B. L. [1972] "Improving the Allocation of Land between Speculation & Users: Taxation and Paper Land," *The Economic Record*, March, pp. 18-41.

Cropper, M. L. [1976] "Regulating Activities with Catastrophic Environmental Effects," *Journal of Environmental Economics and Management*, 3, June 1976, pp. 1-15.

Dasgupta, P. and G. Heal [1974] "The Optimal Depletion of Exhaustible Resources," *The Review of Economic Studies*, Symposium, pp. 3-29.

DeSalvo, J. S. [1973] "Effects of the Property Tax on Operating and Investment Decision of Rental Property Owners," *National Tax Journal*, Vol. 26, No. 1, pp. 45-50.

Fischel, W. A. [1978] "A Property Rights Approach to Municipal Zoning," *Land Economics*, Vol. 54, February, pp. 64-81.

Goets, M. L. and L. E. Wofford [1979] "The Motivation for Zoning; Efficiency or Wealth Redistribution," *Land Economics*, Vol. 55, No. 4, November 1979, pp. 472-485.

Kamien, M. I. and N. L. Schwartz [1991] *Dynamic Optimization*, North Holland Press.

Merton, Robert C. [1969] "Lifetime Portpolio Selection under Uncertainty: The Continuous Time Case," *Review of Economics and Statistics*, 51, August, pp. 247-257.

Merton, Robert C. [1971] "Optimal Consumption and Portpolio Rules in a Continuous Time Model," *Journal of Economic Theory*, 31, December, pp. 373-413.

Neutze, M. [1970] "The Price of Land for Urban Development," *Economic Record*, Vol. 46, September, pp. 313-328.

Skouras, A. [1978] "The Non-Neutrality of Land Taxation," *Public Finance*, Vol. 33, No. 1-2, pp. 113-134.

Tabuchi, Takatoshi [1996] "Quantity Premia in Real Property Markets," *Land Economics*, Vol. 72, No. 2, May, pp. 206-217.